

## **ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ПОЛУЧЕНИЯ ПРЯЖИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОЛИПРОПИЛЕНОВЫХ ВОЛОКОН ПО АППАРАТНОЙ СИСТЕМЕ ПРЯДЕНИЯ ШЕРСТИ**

Одним из условий расширения и обновления ассортимента продукции текстильной и легкой промышленности является развитие и совершенствование её сырьевой базы. Республика Беларусь располагает значительным техническим потенциалом для производства химических нитей и волокон. В отсутствие отечественного хлопка и шерсти, и при крайне малых объемах производства льна, химические волокна и нити являются основой сырьевой базы текстильной и легкой промышленности.

Важную роль в решении этих проблем играет ориентация на те синтетические волокна и нити, которые занимают приоритетное место.

Сегодня особое место в мировом балансе текстильного сырья по объему производства занимают полипропиленовые волокна. Интерес исследователей к этим волокнам обоснован доступностью и дешевизной исходного сырья, а также хорошими технологическими свойствами. Они стали незаменимы во многих областях современного хозяйства, где из них изготавливают медицинские и гигиенические изделия, геотекстиль, нетканые материалы, канаты, спортивную одежду и многое другое. [1,2]

Полипропиленовые волокна и нити обладают рядом специфических свойств, не присущих другим синтетическим волокнам: их сравнительно легко переработать; они обладают относительно низким удельным весом –  $0,92 \text{ г/см}^3$ , то есть легче воды; прекрасной устойчивостью к различным химикатам, кислотам, щелочам; хорошей стойкостью к истиранию; высокой изоляционной способностью; гидрофобностью (изделия из полипропиленовых волокон не требуют сушки); инертностью к воздействию микроорганизмов; высоким фитильным эффектом и др. Для некоторых видов изделий весьма важной является уникальная особенность полипропиленовых волокон – низкая смачиваемость водой и высокая смачиваемость полярными жидкостями. Другим важным преимуществом является относительная доступность и сравнительная дешевизна сырья. [3]

Целью данной работы является разработка технологического

процесса производства полипропиленовых пряж и пряж с использованием полипропиленовых волокон в смеси с другими химическими и шерстяными волокнами по аппаратной системе прядения шерсти, исследование влияния и определение оптимальных параметров заправки оборудования волокнистого продукта на качество ровницы, исследование различных составов смесей волокон, которое позволит получить смешанные пряжи с наилучшими характеристиками и повысить стабильность технологического процесса, разработка ассортимента ковровых и тканых изделий из этих нитей, а так же получение математических моделей, которые позволяли бы по известным характеристикам волокнистого материала до начала его переработки прогнозировать свойства пряжи.

В производственных условиях ОАО "Витебские ковры" была разработана технология производства пряжи с использованием полипропиленовых волокон по аппаратной системе прядения. В качестве исходного сырья использовалось полипропиленовое и нитроновое волокно, линейной плотности 0,33 текс и с длиной резки 60 мм.

Технологический процесс производства аппаратной пряжи с использованием полипропиленовых волокон включает следующие переходы:

1. Расщипывание на ЩЗ-140-ЩЗ
2. Замасливание на ЗУ-Щ2
3. Смешивание на С-12-1
4. Вылеживание смеси в лабах марки ЛРМ-40-Щ
5. Кардочесание на Ч-22-Щ
6. Прядение на ПБ-114-Щ
7. Кручение на К-176-2

В условиях ОАО "Витебские ковры" проведены экспериментальные исследования влияния процента вложения полипропиленового волокна на процесс формирования пряж кольцевым способом прядения и их физико-механические свойства, линейных плотностей 72 – 270 текс следующих составов: 100 % полипропиленового волокна; 50% полипропиленового волокна и 50% нитронового волокна; 30% полипропиленового волокна и 70% нитронового волокна.

В теоретических исследованиях использовались методы математического планирования эксперимента, аппарат теории вероятностей. При экспериментальных исследованиях использованы методы математической статистики, корреляционного и регрессионного анализа. Обработка результатов эксперимента велась на современном персональном компьютере с помощью программных пакетов "Microsoft Excel" и "Statistic for Windows".

Известно, что состав и линейная плотность пряжи оказывают существенное влияние на значение критической крутки, при которой

прочность пряжи достигает своего максимального значения

В результате статистической обработки результатов пассивных и активных экспериментов получена регрессионная зависимость критической крутки в кодированных значениях входных параметров:

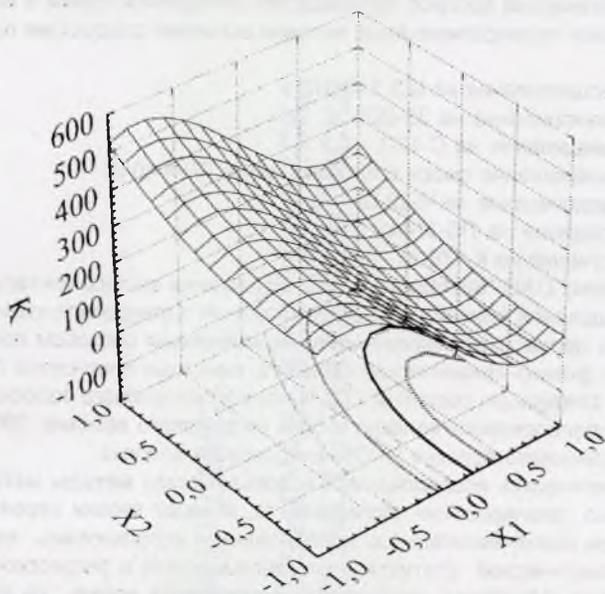
$$K = 161,4 - 395,4 X_1 + 101,5 X_2 + 68,7 X_2^2 + 219,5 X_1^3$$

где  $X_1$  – линейная плотность пряжи;

$X_2$  – процентное содержание полипропиленового волокна.

Оценка значимости коэффициентов модели производилась по критерию Стьюдента и уровню значимости. Графическая зависимость критической крутки пряжи от входных параметров представлена на рисунке. Можно отметить, что процентное вложение полипропиленового волокна оказывает незначительное влияние на критическую крутку, в то время как с увеличением линейной плотности пряжи оптимальная крутка значительно снижается.

Рисунок - Влияние входных параметров эксперимента на значение критической крутки пряжи с использованием полипропиленового волокна



$X_1$  - линейная плотность пряжи 72 – 160 текс;

$X_2$  – процентное вложение полипропиленового волокна 30 – 50 %;

$X_3$  – крутка пряжи 200 – 350 кр/м;

В результате статистической обработки результатов получены следующие регрессионные зависимости:

- для относительной разрывной нагрузки  $P$

$$P = 19,7 - 1,21X_3 - 6,29X_1^2 - 2,84X_3^2 + 0,32X_1X_2$$

- для коэффициента вариации по разрывной нагрузке  $CV_p$

$$CV_p = 34,4 - 30,95X_1^2 - 32,4X_3^2 - 38,5X_1X_3$$

- для разрывного удлинения  $E$

$$E = 16,899 - 3,663X_1 - 0,669X_2 + 2,708X_3 + 0,626X_2X_3$$

На основании анализа полученных моделей установлено, что на относительную разрывную нагрузку пряжи и коэффициент вариации по разрывной нагрузке наибольшее влияние оказывают линейная плотность пряжи и крутка. Влияние процентного вложения полипропиленового волокна на разрывную нагрузку пряжи зависит от линейной плотности. Для пряжи средних и больших линейных плотностей с увеличением доли полипропиленового волокна разрывная нагрузка увеличивается. Разрывное удлинение пряжи снижается с увеличением ее линейной плотности.

Установлено также, что между относительным разрывным удлинением и относительной разрывной нагрузкой отдельных образцов пряжи с различным вложением полипропиленового волокна существует тесная взаимосвязь.

В результате статистической обработки получены следующие зависимости:

- для пряжи с вложением 30% полипропиленового волокна

$$E = 8,5 + 0,055P^2$$

- для пряжи с вложением 50% полипропиленового волокна

$$E = - 4,75 + 1,535P$$

На основании результатов экспериментальных данных, установлено, что в диапазоне кручений пряжи от 315 до 345 кр/м при вложении 50% полипропиленового волокна разрывная нагрузка смесовой пряжи линейных плотностей  $T=60ч125$  текс может рассчитываться по упрощенной формуле:

$$P = 13,64T$$

Для пряжи с вложением 30% полипропиленового волокна подобной зависимости не получено в связи с тем, что при уменьшении процента вложения компонента неровнота смешивания повышается, что приводит к повышению неровноты по другим свойствам пряжи и увеличению поля рассеяния ее физико-механических характеристик.

На основании обработки результатов экспериментов определено

влияние процентного вложения полипропиленового волокна, линейной плотности и крутки пряж на их физико-механические свойства.

Полученные результаты могут быть использованы при прогнозировании свойств полипропиленовых и смесовых пряж с использованием полипропиленовых волокон по аппаратной системе прядения шерсти. Повышенная объемность полипропиленовых и смесовых пряж позволяет снизить материалоемкость изделий и сэкономить сырье.

#### **Литература**

1. А.А. Капкаев. Перспективы мирового рынка полипропиленовых волокон / А.А. Капкаев // Директор. - 2001. - №4. - С. 10-11.

2. Айзенштейн А.М. Свойства полиолефиновых волокон. Область их применения / Айзенштейн А.М. // Текстильная промышленность. - 1997. - №4. - С. 5.

3. Перепелкин К.Е. ПП волокна и нити; их применение в текстиле / Перепелкин К.Е. // Директор. - 2001. - №10. - С. 28-29. - №11. - С. 34-35.

---

*Новиков А.К., ассистент кафедры МТВПО*

## **СПОСОБ ГАЗОДИНАМИЧЕСКОГО НАНЕСЕНИЯ КОМПОЗИЦИОННЫХ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ**

Способ газодинамического нанесения покрытий получил развитие на основании способа нанесения композиционных электрохимических покрытий (КЭП) из электролитов-суспензий, представляющих собой электролиты с добавкой определенного количества мелкодисперсного порошка. При наложении электрического тока на поверхности покрываемого предмета осаждается металл (первая фаза или матрица) и частицы порошка (вторая фаза), которые цементируются матрицей. При определенных условиях электролиза возможно получение покрытий, в которых могут быть частицы от самых минимальных до соизмеримых с толщиной осадка. Чаще всего КЭП получают из суспензий, содержащих твердую фазу в количестве 50-200г/л, что составляет 1-20 объемн.%. Процесс осаждения КЭП обычно проводят при периодическом перемешивании электролита-суспензии — седиментационный метод. Этот метод осаждения композиционных